

**PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN  
SISTEM MINIATUR ROBOT PEMADAM API UNTUK  
MEMBANTU PROSES EVALUASI PRA EVAKUASI**

**SKRIPSI**



*Disusun Oleh :*

**Lalu Muhammad Fatwa Aulia  
17.18.076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN**

**PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN SISTEM  
MINIATUR ROBOT PEMADAM API UNTUK MEMBANTU  
PROSES EVALUASI PRA EVAKUASI**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh*

*Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :**

**Lalu Muhammad Fatwa Aulia**

**(17.18.076)**

**Diperiksa dan Disetujui,**

**Dosen Pembimbing 1**

**Suryo Adi Wilowo, S.T.,M.T**

**NIP.P/1031100438**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN**

**PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN SISTEM  
MINIATUR ROBOT PEMADAM API UNTUK MEMBANTU  
PROSES EVALUASI PRA EVAKUASI**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Dajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :**  
**Lalu Muhammad Fatwa Aulia**

**(17.18.076)**

**Diperiksa dan Disetujui,  
Dosen Pembimbing II**

**Nurlaily Vendvansyah, ST,MT**

**NIP.P. 1031900557**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2021**



**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN**

**PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR  
ROBOT PEMADAM API UNTUK MEMBANTU PROSES EVALUASI  
PRA EVAKUASI**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :**

**Lalu Muhammad Fatwa Aulia  
(17.18.076)**

**Mengetahui,  
Fakultas Teknologi Industri  
Wakil Dekan I**



**Sibut, ST.MT**

**NIP.P. 1030300379**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2021**



## LEMBAR KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lalu Muhammad Fatwa Aulia

NIM : 17.18.076

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“PENERAPAN IoT PADA RANCANG BANGUN SISTEM MINIATUR ROBOT PEMADAM API UNTUK MEMBANTU PROSES EVALUASI PRA EVAKUASI”** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 15 Februari 2021

Yang membuat pernyataan



Lalu Muhammad Fatwa Aulia

NIM. 17.18.076

## ABSTRAK

Pencarian korban di bangunan reruntuhan tentu sangat membahayakan tentu saja karena bangunan yang mudah roboh dan sulit dijangkau manusia, karena keterbatasan ruang dan informasi tentang bahaya yang didapat dari suatu bangunan tersebut seperti kebocoran gas beracun, gas yang mudah terbakar, dan bangunan yang dapat roboh sewaktu waktu, struktur bangunan reruntuhan yang rumit sehingga diperlukan evaluasi terlebih dahulu agar mendapatkan informasi yang diperlukan.

Maka dibuat pengembangan miniatur robot IoT (*Internet of Things*) beroda yang dapat memonitoring kondisi visual menggunakan esp32-cam dan mengambil data dari sensor yang diperlukan seperti sensor gas, api, suhu, dan jarak. Kondisi informasi data yang ditangkap disekitar sensor pada robot dikirim menggunakan modul esp8266 ke website monitoring dan dikontrol menggunakan *remote control* dengan modul radio yaitu nRF24L01 sebagai media komunikasi *wireless* antara robot dengan *remote control*.

Hasil pengujian sensor ultrasonik (HC-SR04) memiliki rata-rata *error* yaitu sebesar 2,75%, Sensor gas (MQ2) rata-rata persentase *error* sebanyak 1,93%, Sensor api maksimal hanya mampu mendeteksi api dari korek gas sejauh 30cm, delay pengiriman data sensor dari robot melalui esp2866 ke web memiliki selama 5 - 6 detik. Sensor dht11 pada ruangan menggunakan pendingin ruangan memilikir rata-rata *error* sebesar 4% dan pada ruangan tidak menggunakan pendingin ruangan sebesar 3,12%. *remote control* dapat terhubung dengan robot jika halangan kurang dari 7 tembok, Website berjalan dengan baik pada beberapa web browser yang diujikan yaitu Opra, Google Chrome dan Microsoft Edge

**Kata kunci :** *Embedded system, IoT, Robot Pemadam Api, nRF24L01, ESP2688, Controlling, Arduino*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Terwujudnya penyusunan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari bantuan-bantuan yang telah penulis terima. Pada kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. ALLAH SWT yang telah memberikan berkat dan mukjizatNya kepada penulis, khususnya dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Lalu Mahsun dan Ibu Rahun selaku orang tua penulis yang telah banyak memberikan doa, semangat, dan dukungan maupun materi kepada penulis selama ini.
3. Yang terhormat Bapak Dr. Ir.Kustamar, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
5. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
6. Ibu Nurlaily Vendyansyah, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
7. Rekan-rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Harapan penulis skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca sekalian. Diharapkan kritik dan saran dari pembaca kepada penulis kerna penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna.

Malang, 15 Februari 2021



Lalu Muhammad Fatwa Aulia

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR KEASLIAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan .....	3
1.5    Manfaat .....	3
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1    Penelitian Terkait .....	5
2.2    Mobile Robot Evaluasi Pra Evakuasi.....	6
2.3    Arduino Mega .....	6
2.4    Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	7
2.5    Flame Sensor.....	9
2.6    ESP32-CAM .....	10
2.7    Module Wifi ESP8266 .....	10
2.8    Motor Servo .....	11
2.9    Motor DC .....	12
2.10    Driver Motor DC Modul L298N.....	13
2.11    Relay .....	14
2.12    nRF24L01 .....	15
2.13    Module Joystik.....	16
2.14    Arduino Nano.....	17



2.15	Water Pump.....	18
2.16	Sensor Gas MQ2 .....	19
2.17	Sensor Suhu DHT-11 .....	20
2.18	Arduino Uno .....	21
2.19	Buzzer .....	22
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>		<b>23</b>
3.1	Analisa Kebutuhan .....	23
3.1.1	Kebutuhan fungsional .....	23
3.1.2	Kebutuhan non fungsional .....	23
3.1.3	Kebutuhan Development.....	24
3.2	Perancangan .....	25
3.2.1	Diagram Blok Sistem .....	25
3.2.2	Desain Struktur Menu .....	26
3.2.3	Flowchart Sistem.....	27
3.2.4	Flowchat Alat .....	28
3.2.5	Desain Prototipe Robot dan <i>Remote control</i> .....	32
3.2.6	Desain Rangkaian Komponen.....	34
3.2.7	Desain Prototype Menu pada WEB .....	37
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Implementasi .....	38
4.1.1	Rancang Bangun Prototype.....	38
4.1.2	Tampilan Halaman Dashboard.....	39
4.1.3	Tampilan Halaman Data .....	39
4.2	Pengujian.....	40
4.2.1	Pengujian ESP8266.....	40
4.2.2	Pengujian ESP32-CAM .....	41
4.2.3	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	41
4.2.4	Pengujian Sensor Api .....	43
4.2.5	Pengujian Sensor Suhu (DHT11).....	44
4.2.6	Pengujian Sensor Gas (MQ2).....	45
4.2.7	Pengujian Robot Pemadam Api .....	46

4.2.8	Pengujian <i>Remote control</i> .....	47
4.2.9	Pengujian Software .....	50
4.2.10	Pengujian User .....	51
4.2.11	Pengujian Baterai .....	54
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 .....	7
Gambar 2.2 Sensor <i>Ultrasonik</i> .....	8
Gambar 2.3 <i>Flame</i> Sensor.....	9
Gambar 2.4 <i>ESP32-CAM</i> .....	10
Gambar 2.5 Module Wifi <i>ESP8266</i> .....	11
Gambar 2.6 Motor Servo.....	12
Gambar 2.7 Motor DC .....	13
Gambar 2.8 Module L298N .....	14
Gambar 2.9 Relay.....	15
Gambar 2.10 nRF24L01 .....	16
Gambar 2.11 Module Joystik .....	17
Gambar 2.12 arduino nano.....	18
Gambar 2.13 Waterpump .....	19
Gambar 2.14 Sensor gas MQ2 .....	19
Gambar 2.15 sensor suhu DHT11 .....	21
Gambar 2.16 Arduino Uno.....	21
Gambar 2.17 Buzzer.....	22
Gambar 3.1. Alur Diagram Block Sistem .....	25
Gambar 3.2 Struktur Menu .....	26
Gambar 3.3 Alur Proses Sistem .....	27
Gambar 3.4 Alur Proses Alat .....	31
Gambar 3.5 Desain Prototype Robot .....	32
Gambar 3.6 Rangkaian perangkat pada robot .....	34
Gambar 3.7 Rangkaian perangkat pada <i>remote control</i> .....	36
Gambar 3.8 Tampilan Website .....	37
Gambar 4.1 Tampilan Prototype robot pemadam api .....	38
Gambar 4.2 Tampilan Dashboard .....	39
Gambar 4.3 Tampilan Menu Data.....	39
Gambar 4.4 pengiriman data ke website .....	40
Gambar 4.5 Tampilan Pengujian ESP32 Cam .....	41
Gambar 4.6 Pengujian sensor Ultrasonik.....	42

Gambar 4.7 Pengujian sensor api.....	43
Gambar 4.8 Pengujian sensor suhu .....	44
Gambar 4.9 Pengujian sensor gas .....	45
Gambar 4.10 Hasil prototype <i>remote control</i> .....	48
Gambar 4.11 Chart kuisisioner pertanyaan 1.....	53
Gambar 4.12 Chart kuisisioner pertanyaan 2.....	53
Gambar 4.13 Chart kuisisioner pertanyaan 3.....	53
Gambar 4.14 Chart kuisisioner pertanyaan 4.....	53
Gambar 4.15 Chart kuisisioner pertanyaan 5.....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno .....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>flame</i> sensor .....	9
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>ESP32-CAM</i> .....	10
Tabel 2.5 Spesifikasi Module Wifi <i>ESP8266</i> .....	11
Tabel 2.6 Motor Servo .....	12
Tabel 2.7 Motor DC .....	13
Tabel 2.8 Module L298N .....	14
Tabel 2.9 Spesifikasi Relay .....	15
Tabel 2.10 Spesifikasi nRF24L01 .....	16
Tabel 2.11 Spesifikasi Module Joystik .....	17
Tabel 2.12 Spesifikasi arduino nano .....	18
Tabel 2.13 Spesifikasi sensor gas MQ2 .....	20
Tabel 2.14 Spesifikasi arduino nano .....	21
Tabel 2.15 Spesifikasi arduino nano .....	22
Tabel 3.1 keterangan komponen pada desain rangkaian perangkat .....	33
Tabel 3.2 keterangan komponen pada desain rangkaian perangkat .....	35
Tabel 3.3 keterangan komponen pada desain rangkaian perangkat .....	37
Tabel 4.1 Pengujian ESP8266 .....	40
Tabel 4.2 Pengujian sensor ultasonik .....	42
Tabel 4.3 Pengujian sensor api .....	43
Tabel 4.4 Pengujian sensor suhu yang menggunakan penyejuk ruangan .....	44
Tabel 4.5 Pengujian sensor suhu tidak menggunakan penyejuk ruangan .....	45
Tabel 4.6 Pengujian sensor gas .....	46
Tabel 4.7 Pengujian Fungsi Komponen .....	47
Tabel 4.8 Pengujian <i>remote control</i> .....	48
Tabel 4.9 Pengujian led indikator komunikasi <i>remote control</i> .....	49
Tabel 4.10 Pengujian jarak kontroling menggunakan <i>remote control</i> .....	50
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Compability</i> aplikasi pada web browser .....	51
Tabel 4.12 Hasil pengujian user .....	52

Tabel 4.13 Pengujian baterai.....	54
-----------------------------------	----